Untersuchungen über Spiegelbildungen im Dünndarm.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der

Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Reinhard Weidner-Bohnenberger
aus München.

1 9 3 7
Bernhard Sporn Verlag Zeulenroda

Referent: Professor Dr. G. Boehm.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Das Symptom der Spiegelbildung im Röntgenbild ist bekanntlich eine horizontale mehr oder weniger scharfe Grenzlinie zwischen zwei verschieden schattengebenden Medien. Ueberall wo sich Luft oder Gas über frei beweglicher Flüssigkeit in einem Hohlraum befindet, tritt bei horizontalem Strahlengang am stehenden Patienten dieses Symptom auf. Man spricht auch von Schichtungsspiegeln, wenn sich zwei verschieden schattengebende Flüssigkeiten überschichten.

Charakteristisch für den „Spiegel" ist jedenfalls, daß er sich jeweils horizontal einzustellen sucht. Neben einer genügenden Schattendifferenz ist auch eine nicht zu geringe lineare Ausdehnung senkrecht zum Strahlengang, und ein gewisses Mengenverhältnis der beiden spiegelbildenden Medien erforderlich. Bei sehr schmalen Spiegeln tritt das Phänomen der Adhäsion so störend in Erscheinung, daß von einer horizontalen Einstellung nicht mehr gesprochen werden kann. Die Flüssigkeit scheint am Rande hochgezogen, die Grenzlinie zwischen flüssigem und gasförmigem Medium ist dann ein nach oben konkaver Bogen. Kleinere Luftblasen über Flüssigkeit nehmen mehr oder weniger Kugelform an und erzeugen damit nicht das Bild eines Spiegels. Kleine Flüssigkeitsmengen mit viel Luft ergeben im Dünndarmgebiet keine Spiegel, weil sie in dem, an und für sich nicht sehr übersichtlichen Gebiet unter der Grenze des Erkennbaren liegen. Bei der Durchleuchtung wird mit sehr geringen Helligkeiten gearbeitet, das Auge hat dabei für die Erkennung von Strukturen 1/10—1/50 der normalen Sehschärfe. Auch die Erkennbarkeit von Helligkeitsdifferenzen ist unter den Bedingungen der Durchleuchtung stark herab gesetzt. Dazu kommt, daß die Differenz der Schattentiefe zwischen Darmwand und Sekret ohnehin nicht groß ist, und die Streuung bei der notwendigen relativ harten Strahlung eine große Rolle spielt. Außerdem ist durch das Korn des Leuchtschirms und den nie ganz punktförmigen Fokus der Auflösung der Details eine Grenze gesetzt.

Handelt es sich um sehr stark schattengebende Flüssigkeiten z. B. Kontrastaufschwemmungen, so führt eine kleine Menge, durch das Haften an der peristaltischbewegten Schleimhaut, eher zu dem Bilde eines Wandbeschlages als zu Spiegelbildung. (Schleimhautdarstellung.)

Die Luft ist im Verhältnis zur Flüssigkeit das leichter verschiebliche Medium. Daraus geht hervor, daß die Luft einem peristaltischen Kontraktionsdruck eher weicht als die Flüssigkeit. Dem entgegen steht jedoch, daß sich die Luft stets am höchstgelegenen Punkt anzusammeln sucht. Somit haben die von oral nach caudal verlaufenden peristaltischen Kontraktionswellen im Dünndarm bei stehenden Menschen zum größten Teil die Luft entgegen dem Auftrieb weiter zu treiben. Dies ist nur möglich, wenn die Kontraktionswellen kräftig durchschnüren. Normalerweise ist das der Fall. Es ist auch denkbar, daß die Geschwindigkeit mit der eine Luftblase aufzusteigen vermag kleiner ist, als die Strömungs- bzw. Transportgeschwindigkeit der Flüssigkeit. Namentlich in engen Röhren und bei zähem Sekret wird dieser Mechanismus eine nicht unwesentliche Rolle spielen. Da es sich um ein röhrenförmiges Hohlorgan handelt, ist nach den Strömungsgesetzen selbstverständlich, daß die Kaliberweite von Einfluß auf die Strömungsgeschwindigkeit ist. Je größer das Kaliber ist, desto breiter ist der allenfalls sich bildende Spiegel und desto langsamer sein Transport. Es ist neben der Menge der Luft also auch eine Frage des Tonus des jeweiligen Dünndarmabschnittes, ob deutliche Spiegelbildung eintritt oder nicht.

Der Dünndarm ist der Ort der vorwiegend fermentativen Verdauung, im Gegensatz zum Dickdarm, wo unter gleichzeitiger Gasentwicklung Gärungs- und Fäulniszersetzungen sich abspielen.

Während der Fötalperiode kommt Gärung und Luft im Darm überhaupt nicht vor, auch im Darm der Neugeborenen fehlen Gärung und Gas. Die ersten Luftblasen und mit ihnen Mikroorganismen gelangen in den Darm mit verschlucktem Speichel, noch ehe Nahrung aufgenommen ist.

Auch später wird mit Nahrung jeweils Luft verschluckt. Wie man bei der Röntgendurchleuchtung und Verabreichung von Kontrastmitteln besonders in flacher Lage erkennt, gleiten größere und kleinere Luftblasen beim Schluckakt in den Magen hinab. Sie sind länglich, wie die Luftblase einer Wasserwage. (Hans Heinrich Berg[1].)

Vermischt mit der Nahrung kann die Luft auch in die pars praepylorica des Magens und durch den Pylorus in das Duodenum und den Dünndarm gelangen. Der Sauerstoff wird von den Wänden des Darmkanals resorbiert.

Die Bakterienflora des Dünndarms setzt sich aus fakultativ anaeroben Keimen zusammen und wird daher durch zeitweiliges Vorhandensein von Luft nicht beeinflußt.

Die Einbringung von Luft in den Dünndarm wird besonders begünstigt durch entsprechende Lagerung des Patienten z. B. Kopftieflage, Linksseitenlage und Palpationsmanöver, wie sie die Röntgenuntersuchung der Magenschleimhaut nach Verabreichung von Kontrastmitteln mit sich bringt. Es wird mit dem Kontrastmittel

meist mehr Luft geschluckt, als mit anderen Speisen, da die „Geschmacklosigkeit" der Kontrastmittel dazu führen kann, daß der Schluckakt mit größerem Willensimpuls durchgeführt, und damit oft der Schluck größer als nötig bemessen wird. Oder aber der Patient schluckt mehrmals nach, um den ihm ungewohnten Geschmack los zu werden. Dabei wird meist mit relativ geringer Speichelmenge eine größere Menge Luft verschluckt. Zu diagnostischen Zwecken bei Oesophagusuntersuchung wird auch direkt Luftschlucken in verschiedenen Lagen empfohlen. (Gutzeit und Kuhlmann[2].)

Durch raschen Lagewechsel des Patienten und energisches Palpieren kann auch im Magen Schaumbildung im Kontrastmittel hervorgerufen werden. Diese Aufhellungen durch Gasperlen können im Durchleuchtungsbild leicht den Eindruck einer Granulierung (Areolae, Schleimhügel) hervorrufen. (Schinz[3], Berg[1].) Die kleinen Luftblasen können dann an geeigneten Stellen durch konfluieren größere Blasen und mit vorhandener Flüssigkeit Spiegel bilden.

Im ruhenden Dünndarm ist nur wenig Sekret. Es stammt teils aus den großen Drüsen des Verdauungstraktes (Leber, Pankreas) teils aus den beim Menschen nur spärlich im Duodenum vorhandenen Brunner'schen Drüsen und aus den reichlich im ganzen Dünndarm vorhandenen Lieberkühn'schen Drüsen.

Röntgenologisch stellt das ganze Dünndarmgebiet ein mehr oder weniger einheitliches mäßig schattengebendes Ganzes dar. Die Sekretflüssigkeit ist für Röntgenstrahlen ungefähr im gleichen Maße durchlässig, wie die Darmwand und die anderen Weichteile der Umgebung.

Luft in größerer Menge ist immer ein pathologisches Symptom im Dünndarmgebiet. Da die Luft bei horizontalem Strahlengang mit dem im Dünndarm vorhandenen Sekret Spiegel bildet, soll geprüft werden in wie weit die Spiegelbildung im Dünndarm zur Erkennung krankhafter Erscheinungen herangezogen werden kann. Physiologischerweise finden sich kleine Sekretspiegel im genu. sup. des Duodenum und in der Kuppe der letzten Ileumschlinge, knapp neben der Ileocoecalklappe. Diese Darmsekretspiegel sind aber klein. (Schinz[3]) Röntgenologisch muß dabei offen bleiben, ob es sich um verschluckte Luft handelt, oder um an Ort und Stelle entstandene Gase. Während ersteres für die Spiegelbildung im genu. sup. wahrscheinlicher erscheint, kommt das zweite wohl für die letzte Ileumschlinge in Betracht, da die Bakterienflora im Dünndarm von oben nach unten zunimmt, und diese Gegend den Uebergang zum Dickdarm darstellt. Nach Rieder besteht auch physiologischer Weise eine leichte Stauung des Dünndarminhalts vor der Ileocoecalklappe.

Seit langem ist die Spiegelbildung im Dünndarm bekannt als eines der Kardinalsymptome stenosierender Prozesse. Sie beruht auf Ansammlung von Gas und Flüssigkeit oberhalb der Verschlußstelle.

Schon bei der incompleten chronischen Stenose des Dünndarms findet sich nach Etienee Piot[4] im ersten Stadium neben allerdings inconstanter Erweiterung der Dünndarmschlingen und verzögerter Passage, Luft im Dünndarm. Dabei bestehen klinisch noch keine wesentlichen Symptome. Im dritten Stadium, dem Ermüdungsstadium mit Erweiterung des Dünndarms und Stase, herrscht röntgenologisch vollständige Ruhe im Bauch mit entweder einer einzigen, oder mehreren etagenförmig übereinander liegenden Aufhellungen mit concaver Begrenzung nach oben und bisweilen horizontaler Begrenzung nach unten (Spiegel), welche die Anwesenheit von Flüssigkeit anzeigt.

Im bezug auf das typische Röntgenbild der chronischen Dünndarmstenose erwähnt Ludwig Bayer neben dem Verfahren von Schwarz, (Füllung mit Kontrastmasse) das Verfahren von Kloiber, wobei ohne jedes Kontrastmittel nur nach Vorhandensein von Flüssigkeitsspiegeln mit darüberstehender Luftblase, eine chronische Dünndarmstenose diagnostiziert wird. Bayer[5] führt als typisch radiologisches Symptom an: 1. Flüssigkeitsspiegel mit Gasblase, 2. Dilatation der zuführenden Schlinge bis zur Grenze der Dehnbarkeit, 3. hochgradige Entleerungsverzögerung bzw. Verhinderung des Dünndarms und spärliche Kontrastfüllung der peripheren Darmabschnitte.

Ochsner Alton[6] vergleicht zur Röntgendiagnose des Ileus die Resultate von Röntgenbildern in aufrechter und horizontaler Stellung. Durch Versuche an Hunden wird gezeigt, daß für die Diagnose des Ileus der Nachweis von Gas und Flüssigkeit von größerer Bedeutung ist, als jener von Gas allein. Die Untersuchung bei horizontalem Strahlengang, also bei aufrechter Stellung, läßt durch das Symptom der Spiegelbildung diesen Nachweis leichter durchführen. Dabei zeigt sich an den Filmen in aufrechter Stellung ein beträchtlicher Unterschied zwischen einfachem und Strangulationsileus, im Gegensatz zu Horizontalfilmen. Bei Strangulations-Ileus trat ein bis zwei Stunden nach Verschluß Gasblasen und Flüssigkeitsspiegel auf, während bei einfachem Ileus Gasansammlung nach 5 bis 7 Stunden zur Beobachtung kam. Bei Strangulations-Ileus wurden in aufrechter Stellung um 50% mehr Flüssigkeitsniveaus gefunden, als bei einfachem Ileus. Dies mag als Reizungsreflex mit venöser Hyperaemie im Zusammenhang stehen und damit, daß die Zerstörung der zu den Darmschlingen hinlaufenden, die Gefäße begleitenden Nerven eine reichliche, wässerige Füllung des Darmrohres zur Folge hat: „Paralytische Absonderung“ (Rosemann, Moreau, Hanau, Mendel[7].)

Multiple Stenosen im Dünndarm sind auch beschrieben bei erworbener Dünndarm-Syphilis. (Bonne C,[8])

Gastone Impiombato und Antonio Capua[9] weisen auf Zusammenhänge chronisch-entzündlicher Adhärenzen der Region und

Stase im Dünndarm hin, und beschreiben Tonus- und Lumenveränderungen bei Colitis, Cholecystitis, Helmintiasis und Mesenteritiden, die mäßige Dialationen machen können. Verengerungen des Lumens können angeboren sein, seltener sind sie nach Ansicht der Verfasser erworben durch Thyphus und akute Enteritiden, häufiger durch Tuberkulose.

Um ein Passagehindernis herbeizuführen bedarf es aber nicht immer einer Stenose. Auch durch Spasmen kann der Transport des Darminhaltes behindert sein. Bezüglich der Ansammlung von Gas und Flüssigkeit vor dem Hindernis besteht kein grundsätzlicher Unterschied zwischen Stenose und Spasmus. Solche umschriebene variable Spasmen beschreibt J. Boine[10], sie sind nach Ansicht des Verfassers verursacht durch: lokalisierte Entzündungen des Peritoneums, Appendicitis, Bauch Tbc., Carcinom, Diverticulitis, Gallenblasenerkrankung, ulcus ventr. et duodeni. Daß es sich dabei um Spasmen handelt, glaubt Verfasser dadurch zu belegen, daß sie durch Atropin in der Regel zum Verschwinden gebracht werden können. Aehnliche Erscheinungen hat Verfasser nie bei Gesunden beobachtet.

Wie beim Ileus, findet oberhalb eines Hindernisses durch Stauung eine gewisse Stase statt, die die Ansammlung von Luft und damit die Spiegelbildung begünstigt. (Ileocoecalgegend.) Das Gleiche gilt in vermehrtem Maße für die Dilatation des Dünndarmlumens. Wie oben erwähnt, erzeugt die Erweiterung des Lumens schon nach den Strömungsgesetzen eine gewisse Stase. Es ist eine Frage der Dauen der Stase in wie weit Gasbildung durch Gärungsprozesse auftritt, und es ist eine Frage der Peristaltik, in wie weit das Gas oder die verschluckte Luft weiterbefördert wird oder über der Flüssigkeit sich ansammelt.

Lokale Erweiterungen des Dünndarmlumens sowie Gasansammlungen beschreibt Etienne Piot[11] als pathologische Aenderungen im Verlauf des Transports einer kleinen Kontrastmenge durch den Dünndarm.

Segmentäre Dialationen behandelt Vespignani Arcangelo[12] ausführlich.

Spiegelbildung im Dünndarmgebiet kann auch auf Divertikelbildung hinweisen. Es ist ohne weiteres klar, daß Luft und Gas in einem Anhangsgebilde ohne Peristaltik, wie es das Divertikel darstellt gerne verweilt, und sich über der vorhandenen Flüssigkeit ansammelt, wenn durch die Lage des Divertikels die Möglichkeit dazu gegeben ist. Aehnliche Voraussetzungen zum Verweilen von Luft oder Flüssigkeit sind in jeder Dünndarmschlinge gegeben, sobald eine lokale Atonie in der betreffenden Schlinge herrscht.

Der Splanchnicus ist der ausgesprochene Hemmungsnerv des Darms. Die Hemmung äußerst sich in der Unterdrückung der Pendelbewegungen und der peristaltischen Wellen. Es tritt eine Senkung

des Tonus der Ring- und Längsmuskulatur ein. Auf den Dickdarm hat die Reizung der Splanchnici eine sehr viel schwächere Wirkung, als auf den Dünndarm. (Bechterew, Bayliss und Starling, Klee, Boehm u. a.[13]). Sie ist am oberen Dickdarmabschnitt deutlicher, als an den tieferen Teilen. Am distalen Ende ist die Reizung sogar meist wirkungslos. Nach Boehm löst der Splanchnicusreiz nicht selten sogar eine Steigerung des Dickdarmtonus aus. Vagusreizung hat fast ausnahmslos eine Verstärkung der Darmbewegung zur Folge. (Bechterew, Klee, Elliot, Boehm u. a.[13]) Die sympathische Darminnervation ist segmental zugeordnet. (Iziko, Kinizi[14]).

Eine herabgesetzte oder erhöhte Erregbarkeit des neuromuskulären Apparates des Darms kann reflektorisch bedingt sein, bei Erkrankungen der Gallenblase, des Nierenbeckens, des Appendix oder der weiblichen Geschlechtsorgane. Solche Einflüsse können überwiegend vagotrop verlaufen, (mit Steigerung spastischer Vorgänge) und überwiegend sympathicatrop mit Nachlassen von Tonus und Motilität an dem gesamten Magen-Darmkanal.

Eine primäre Lähmung der Darmmuskulatur bedingt den paralytischen Ileus, der am häufigsten bei akuter diffuser Peritonitis und nach Pankreas - Apoplexien auftritt. Gifte verschiedener Art, bei der diffusen Peritonitis von den reichlich vorhandenen Keimen ausgehend, wirken auf den nervösen Plexus des Darms. G. A. Wagner zeigt, daß durch Lumbal - Anaesthesie infolge der Blockierung der sympathischen Fasern, eine prompte Beseitigung der Darmlähmung zu erzielen ist. Durchschneidung der Splanchnicusäste beseitigt die peristaltische Bewegungsstörung ebenfalls weitgehend. (Asai[13].)

Aber auch ohne entzündliche oder toxische Vorgänge, nur auf dem Wege des Nervensystems, besonders bei Bauchaffektionen, die mit starken Schmerzen verbungen sind, wird Stillstand der Peristaltik hervorgerufen. Es handelt sich entweder um Erregung der Hemmungsnerven (Splanchnici) oder um wirkliche Lähmung. (N. Vagus, N. pelvicus, Plexus myentericus.) (L. R. Müller[13].)

Arcangelo Vespignani[15] beschreibt den Symptomenkomplex der umschriebenen atonischen Erweiterung des Dünndarms und führt Mesenterities in ihren verschiedenen Formen als pathogenetisch dafür an.

Es ist klar, daß sich also bei den verschiedensten Formen von entzündlichen oder toxischen Vorgängen in den Bauchorganen, aber auch ohne diese, bei Bauchaffektionen die mit starken Schmerzen verbunden sind, durch das Nachlassen von Tonus und Motilität bei Anwesenheit von Luft oder Gas, Spiegelbildung im Dünndarm zustandekommen kann.

Gutzeit und Kuhlmann[16] beschreiben eine verlangsamte Dünndarmpassage bei Verschlußikterus infolge Herabsetzung der Dünn-

darmperistaltik, vermutlich auch des Dünndarmtonus durch das Fehlen von Galle im Darm.

Auch L. Bayer[17] beschreibt eine Dünndarmatonie als diagnostisch verwertbares Symptom bei Erkrankungen des Leber-Gallensystems, mit Verlangsamung der Dünndarmpassage. Eine Schlaffheit der Darmschlingen wird beobachtet mit Abflachung des Schleimhautreliefs als röntgenologischer Ausdruck für eine Verminderung des Tonus und Hemmung der Peristaltik. Doch wird als Ursache nicht das Fehlen von Galle im Darm, sondern eine toxische Störung im Chemismus der Muskelzellen infolge Cholaemie angegeben.

Aehnliche Röntgenbefunde werden bei Myxoedem und gelegentlich nach starker Atropinisierung beobachtet.

Auch bei anderen Erkrankungen vom Darm selbst oder von Nachbar- und Fernorganen werden Motilitäts-Störungen des Dünndarms beschrieben. (Gutzeit[19].)

Von Gutzeit und Kuhlmann[18] werden Spiegelbildungen im Dünndarm bei Vorhandensein von Luft oder Gärgasen zur Erkennung abnormer Sekretion angegeben.

Die Veränderung der Sekretion, bestehend in abnormer Flüssigkeitsfüllung des Dünndarms und der proximalen Colonanteile, ist nach Gutzeit und Kuhlmann[18] eines der drei charakteristischen Symptome zur röntgenologischen Diagnose der Gastro-Enteritis. Die beiden anderen Symptome beziehen sich auf den Tonus und die Motilität, sowie auf die Resorption.

Die tonischen und motorischen Phaenomene bestehen nach Angabe der Verfasser, aus Sinusdehnung des Magens, Duodenalatonie mit motorischem Reiz-Zustand und teils beschleunigter, teils gehemmter Breipassage in den oberen Jejunalschlingen. Dazu kommt eine Beschleunigung der gesamten Breipassage durch den Dünndarm, die sich in einer frühzeitigen Füllung des Colons zu erkennen gibt. Im Gegensatz zu dieser schnellen Ingesta-Bewegung steht eine Verzögerung der Colonentleerung mit Opstipation.

Die Veränderung der Resorption hängt eng mit der Motilitätsbeschleunigung des Dünndarms zusammen.

Die bei Gastro-Enteritis vorhandene Resorptionsverschlechterung tritt in Erscheinung, wenn die Passage einer Jodipin-Emulsion durch den Darm röntgenologisch beobachtet wird. (Pansdorf[18].) Der Jodipinschatten bleibt länger als drei 3 Stunden im Darm nachweisbar. Möglicherweise ist auch die Resorption des Sauerstoffs durch schleimige Auflagerungen behindert, sodaß verschluckte Luft sich stärker spiegelbildend auswirkt.

Gutzeit[19] weist in einer Arbeit über die Motilitätsstörungen des Dünndarms eindrücklich auf die Abhängigkeit von Lebens-, Ernährungs- und Klimafaktoren hin. Nach Ansicht des Verfassers ist die Gesamtlage des Organismusses und seiner Reaktionsbereitschaft

auf die unübersehbare Fülle der Einflüsse wichtiger, als die pathologisch-anatomischen Gewebs- und Organveränderungen.

Von der Beeinflussung der Dünndarmmotilität im bezug auf die Jejunalbewegungen erwähnt Salotti Adelchi[20] den Einfluß von Qualität und Quantität des Kontrastmittels, die vis-a-tergo und die Lage der Schlingen. Henri E. Never[21] weist durch Untersuchung am isolierten Meerschweinchendarm den Zusammenhang der Flüssigkeitstransportbewegung (Rheokinetik) mit der Qualität der Ingesta nach. Er beschreibt stärkste Kontraktion durch n/10 HCl und 5 mal langsameren Transport von Traubenzucker (4,3%) gegenüber Ringerlösung.

Hukuhara Takesi[22] untersucht an Kaninchen und Katzen (Bauchfenstermethode) den Rhythmus der Dünndarmbewegung und findet diesen nach Nahrungsaufnahme besonders rasch. Der Rhythmus beschleunigt sich bis zur dritten Stunde p. c. um nach 6—7 Stunden p. c. den Anfangsrhythmus wieder zu erreichen.

Auch bei länger dauerndem Hungern nimmt in den isolierten Dünndarmschlingen bei Versuchshunden die Erregbarkeit stark zu, die Frequenz der Kontraktionen steigert sich um 25%, die Intensität ist vermehrt. (Andrejew S. W. und M. I. Nikoljskaja[23].) Diese Befunde im Tierversuch sind aber wohl nur mit großer Zurückhaltung auf menschliche Verhältnisse zu beziehen.

Auch die Sekretion im Dünndarm ist einer Fülle von Einflüssen unterlegen. Ist die Erkennung einer krankhaften Vermehrung des Sekrets röntgenologisch durch Spiegelbildung und Rippenbildung der Schleimhaut, ähnlich den bei Ileus bekannten Befunden möglich, (Gutzeit und Kuhlmann[18]) so erscheint die Frage nach der Qualität und damit nach der Genese der vermehrten Flüssigkeit rein röntgenologisch kaum zu beantworten. H. H. Berg[1] weist darauf hin, daß die Schummerung des Kontrastes durch flockigen Schleim im Dünndarm auch durch weiter transportierten Magenschleim entstehen kann. Auch normalerweise kann eine auffällige Verdünnung und Vermischung der Kontrastaufschwemmung im Dünndarm durch Duodenalinhalt evtl. Galle, eintreten. Ist auch die Diagnose der Enteritis vorwiegend indirekt durch die Röntgenuntersuchung zu stellen (Gutzeit, Pansdorf[18], Berg[1]), so ist doch auch die Stuhlbeobachtung und die Untersuchung des mit langem Darmschlauch gewonnenen Darminhalts wichtig. (Nonnenbruch[24].)

Nach Untersuchungen von Straub[25] wird durch hypertonische Lösungen Wasser in den Darm secerniert. Da die Wirkung der salinischen Abführmittel auf den Gesetzen des Osmotischen-Drucks beruht, andererseits diese bei Darmträgheit gerne Verwendung finden, kann die Sekretvermehrung bei ungenügender Anamnese dem Ungeübten zu Fehldiagnosen Anlaß geben.

Ueber die Veränderung der Sekretion im Dünndarm wurde durch T. Miller, Grier, W. Osler, Abbott[26] 100 Untersuchungen an 75 Patienten mittels Dünndarmsondierung ausgeführt. Es ergab sich eine Nüchternsekret-Menge von 5—30 ccm in 2 Stunden. Genuß von Wasser blieb ohne Einfluß. Dagegen stieg die Sekretion auf 65 ccm stündlich durch den Einfluß des saueren Magensaftes im Dünndarm. Nach 100 ccm 25%iger Glykose per os fand sich ein Anstieg auf 85 ccm stündlich.

Auch die Menge der Ingesta ist von Einfluß auf die Darmsekretion. Gibt man ein und denselben Nahrungstyp in zunehmendem Maße, so steigt die Darmsaftsekretion an. (Andrejew S. W. und S. J. Georgjewsky[27].)

An der isolierten Dünndarmschlinge einer Hündin untersuchten E. S. Nasset, H. B. Piirte und I. R. Mulin[28] den Steuerungsmechanismus der Sekretion nach Menge und Fermenten und fanden eine mechanische, eine nervöse (meist sekretionshemmende) und eine humorale Komponente bei Applikation von Nahrung an anderen Teilen des Magen-Darmkanals.

Beim Menschen ist auch eine cephalogene Darmsaftbildung vorhanden. Auf Grund der Untersuchung einer Frau nach Baldwin-Mori'scher Operation wegen Scheidenatresie konnte gezeigt werden, daß die Lieberkühn'schen Drüsen in den caudalen Abschnitten des Dünndarms ungefähr während der Nahrungsingestion zu sezernieren begannen und ihre Tätigkeit ununterbrochen stundenlang fortsetzten, während sie beim Hund unter diesen Umständen in vollkommen sekretorischer Ruhe verharren. (Bickel, Adolf[29].)

Im allgemeinen werden alle diese Einflüsse keine so hochgradige Sekretionsvermehrung hervorrufen, wie sie bei entzündlichen Prozessen der Darmschleimhaut beschrieben sind. Eine Spiegelbildung wird aber durch jede Sekretvermehrung im Dünndarm begünstigt.

Experimentell ließen sich im Selbstversuch Spiegelbildungen im Dünndarmgebiet hervorrufen. Anamnestisch und röntgenologisch wurden zunächst gastroenteritische Symptome ausgeschlossen. Säurewerte und Entleerungszeit ergaben normale Werte. Nach Genuß von 500 ccm einer wässerigen Aufschwemmung von Unibaryt (Universal Eubaryt) der Firma Röhm und Haas, Darmstadt, in etwa sahneartiger Konsistenz, wurde mehrfach Luft geschluckt. Darauf wurden verschiedene Lagen eingenommen, die das Eindringen der Luft in den Dünndarm begünstigen, auf die aber bei einer exakten Untersuchung der Magenschleimhaut nicht verzichtet werden kann wie z. B. Kopftieflage, Links-Seitenlage usw. Die Luft konnte dadurch unschwer in den Dünndarm gebracht werden. Hierauf wurde der Transport des Kontrastmittels bzw. der Luft in Abständen von 15 Minuten verfolgt. Ueber dem Kontrast zeigt sich auch das Symptom der Spiegelbildung; doch war die Erscheinung ungemein

flüchtig. Die Spiegel waren meist schmal. Die Luft wurde erheblich schneller als der Kontrast weiterbefördert. Eine wesentliche Flatulenz trat nicht auf. Auch bei zwei weiteren Versuchspersonen wurde der gleiche Versuch durchgeführt. Nachdem das Vorliegen einer Gastro-Enteritis anamnestisch und röntgenologisch ausgeschlossen werden konnte und auch die Säurewerte normal waren, wurde Kontrast wie oben genommen, Luft geschluckt, und durch geeignete Manipulationen die Luft in den Dünndarm praktiziert. Das Resultat war das gleiche. Durch Variation der Konsistenz des Kontrastmittels ließ sich die Spiegelbildung deutlicher gestalten oder ganz verhindern. Bei flüssigem Kontrastmittel war das Symptom deutlicher, bei Verwendung dickerer Kontrastmasse ergab sich ein Wandbeschlag. (Schleimhautdarstellung.)

Bei 1300 Breipassagen, die wegen Gastro-Enteritis, Ulcus ventr. et duod., Ca, Gastro-Enterostomie, Leber-Gallensystem-Erkrankungen, Stenosen u. a. durchgeführt wurden, kamen in 98 Fällen = 7,53% Spiegelbildungen im Dünndarm zur Beobachtung. Nach Schleimhautdarstellung durch einen Schluck Unibaryt und entsprechender Lagerung, wurde ein Kontrastbrei aus etwa 150 gr Grießbrei gegeben, dem 50 gr Barium puriss. Merck in warmer Milch angerührt, beigemischt war. In 107 Fällen = 8,23% fand sich Niveaubildung im Bulbus, in 21 Fällen = 1,62% Spiegelbildung im übrigen Duodenum, in 8 Fällen = 0,62% eine solche an nicht sicher lokalisierter Stelle.

Die Verteilung der Fälle bezüglich der Diagnose nach Häufigkeit geordnet ist folgende:

Zahl der Fälle.	Diagnose.
18	bei Gastro-Enteritis, davon { 13 mit vermind. u. norm. Säurewert. 5 mit vermehrten Säurewerten
14	„ Leber-Gallensystemerkrankungen
11	„ Stenosen und Verwachsungen im Dünndarm
10	„ Gastro-Enterostomie
8	„ Ca ventriculi
8	„ Ulcus ventriculi
6	„ Gastroptose ohne typ. gastritischen Befund
4	„ Herz- bzw. Kreislauferkrankungen mit Stauung
3	„ Ulcus duodeni
3	„ Beschwerden nach Appendektomie
3	„ Erkrankungen des weibl. Genitale
3	„ Ileus
1	„ Pleuritis exsudativa

1 „ Megabulbus
5 „ uncharakteristischen Beschwerden klinisch und röntgenologisch ohne sicher krankhaften Befund an den abdom. Org.

Zusammenfassung.

Das Symptom der Spiegelbildung ist an verschiedene Voraussetzungen geknüpft. Es tritt bei horizontalem Strahlengang überall auf, wo sich Luft und freiverschiebliche Flüssigkeit in einem Hohlraum befinden. Dabei spielt im Dünndarmgebiet die Menge der Luft bzw. der Flüssigkeit, sowie das Mengenverhältnis zwischen Luft und Flüssigkeit eine Rolle. Durch lokale Verminderung des Tonus und der Peristaltik wird die Spiegelbildung deutlicher. Die Spiegelbildung kann im Dünndarm bei genügender Flüssigkeitsmenge zustandekommen: 1. durch geschluckte Luft, 2 durch an Ort und Stelle gebildete Gärgase. Die Einbringung von Luft in den Dünndarm wird durch Kopftieflage und Linksseitenlage begünstigt. Mit dem Kontrastmittel wird meist mehr Luft geschluckt als mit anderer Nahrung.

Im normalen, ruhenden Dünndarm ist die Voraussetzung zu Spiegelbildung nicht gegeben. Doch können kleine Sekretspiegel im genu. sup. duodeni und der Kuppe der letzten Ileumschlinge vorhanden sein. Pathologisch ist die Spiegelbildung als Ausdruck stenosierender Prozesse lange bekannt. Bei entzündlichen Prozessen im Darm selbst, sowie der Nachbar- und Fernorgane, bei allen Störungen der Motilität, Sekretion und Resorption sind die Voraussetzungen zu Spiegelbildung vermehrt gegeben. Die Ursachen, die zu diesen Störungen führen können, sind sehr mannigfacher Art und nur zum geringen Teil röntgenologisch zu klären.

Experimentell kann gezeigt werden, daß verschluckte Luft durch gewisse Lagerungen des Patienten, wie sie bei der Untersuchung der Magenschleimhaut vorkommen, zu Spiegelbildung im Dünndarm führen kann. Die zu Magenschleimhaut-Diagnostik geeignete Konsistenz des Kontrastmittels scheint dabei zur Spiegelbildung günstig, doch ist das Symptom dann ein sehr flüchtiges.

An 1300 Breipassagen wird das Vorkommen von Spiegelbildungen im Dünndarm bezüglich der Diagnose und Häufigkeit untersucht.

Fälle von Ileus sind aus der Betrachtung ausgeschieden. Es finden sich in 8,23% Spiegelbildungen an physiologischer Stelle (Bulbus duodeni), in 7,53%, jedoch auch pathologischerweise im übrigen Dünndarm, und zwar am häufigsten bei Gastro-Enteritis. Da sich aber experimentell zeigen läßt, daß bei der Magendiagnostik verschluckte Luft besonders leicht in den Dünndarm übertritt und mit dem Kontrastmittel zu Spiegelbildung führen kann, darf das Symptom nicht

ohne weiteres zu Schlüssen auf entzündliche Vorgänge am Dünndarm führen.

Ist die Möglichkeit des Eindringens verschluckter Luft in den Dünndarm erhöht, sei es durch mangelhaften Pylorusschluß oder entsprechende Lagerung des Patienten und Palpation im Laufe der Untersuchung, so kann Spiegelbildung im Dünndarm beobachtet werden.

An dieser Stelle möchte ich auch nicht versäumen, Herrn Oberarzt Dr. Eckert für seine vielfachen Anregungen, die er mir zu dieser Arbeit gab, vielmals zu danken.

Literatur.

1. Hans Heinrich Berg: Röntgenuntersuchungen am Innenrelief des Verdauungskanals, Leipzig 1931.
2. Gutzeit und Kuhlmann: Die Durchleuchtungstechnik der Inneren Organe. 1935.
3. Schinz, H. R.: Röntgendiagnostik. 1935.
4. Etienne Piot: Diagnostic radiol. des sténoses de l'intestin grele. Presse med. 1932/2, 656—658 Ref. Zbl. Radiol. 13/534.
5. Ludwig Bayer: Das typ. Röntgenbild der chron. Dünndarm Stenose Fortschr. Rö. Str. 48/192—198, 1933.
6. Alton Ochsner: Die Rö. Diagnose des Ileus. Vergl. der Result. von Rö. Bildern in horizontaler und aufr. Stellung. Proc. Soc. exper. biol. a. med. 29/ 327—328, 1931 Ref. Zbl. Rad. 12/1932.
7. Rosemann, Landois: Physiologie d. M. 1932.
8. C. Bonne: Erworbene Dünndarmsyphilis Virchow Arch. 297/753—767.
9. Gastone Impiombato et Antonio Capua: Studio radiolog. della ultima ansa del tenue. Radiol. med. 19/1113—1133. 1932. Ref. Zbl. Rad. 14/286.
10. J. Boine: De l'existence de cert. images anormales de l'intestin grele. J. Belge radiol. 21/123—133. 1932. Ref. Zbl. Rad. 13/601.
11. Etienne Piot: Contribution a etude radiolog. de l'intestin grele. Journ. de radiol. 16/175—177, 1932.
12. A. Vespignani: Radiologia della afficioni dell intest. tenue. Atti Congr. Ital. Radiol. med. Pte. 1. H. 3/1—157 et Pte. 2/29, 1932.
13. L. R. Müller: Lebensnerven und Lebenstriebe 1931.
14. Iziko, Kinizi: Exp. Studien über die Innerv. der Dünnd. Bewegg. Mitt. med. Ges. Tokic, 45/1239—1295, 1931.
15. A. Vespignani: Symptomenkomplex der umschr. atonischen Erweit. des Dünnd. Arch. Ital. mal. appar. diger. 1/25—66 1931, Ref. Congr. Zbl. 66/1932.
16. Gutzeit und Kuhlmann: Ueber die Darmmotilität bei Ikterus. M. m. W. 1934/2.
17. L. Bayer: Dünndarmmatonie, als diagn. verwertb. Sympt. bei Erkrankung des Leber-Gallensyst.
18. Gutzeit und Kuhlmann: Zur Rö. Diagnose der Gastro-Enteritis Fortschr. Rö. 47/145.
19. Gutzeit: Motilitätstsörungen des Dünndarms und ihre Behandlung. M. m. W. 1935/26.
20. Salotti Adelchi: Rö. Untersuchungen der Jejunalbewegungen. Radiol. med. 18/421—433, 1931.
21. Henry E. Never: Flüssigkeits-Transportbewegungen (Rhenokinetik) durch den Dünndarm. Pflügers Arch. 234, 1934.
22. Hukuhara Takesi: Studien über normale Dünndarmbewegung. Pflüg. Arch. 235, 1934.
23. S. W. Andrejew und M. J. Nikoljekaja: Die mot. Funktion des oberen Dünnd. bei anhaltendem Hungern. Pflüg. Arch. 234, 1934.
24. Nonnenbruch: Ueber die Resorption aus dem entzündeten Dünnd. D. m. W. 1932/2. 1589—1590.
25. Straub: Resorption von Wasser aus Salzlösungen im Dünnd. Naunyn-Schmiedeberg's Arch. 170/534—545, 1934.
26. T. Miller, Grier, W. Osler, Abbott: Small intestinal intubation. Experiences with double lumened tube, Philadelphia, Ann. int. med. 8/1934.
27. S. W. Andrejew und S. J. Georgjewsky: Ueber Darmsaftsekretion in Abh. von der Art der Nahrung. Pflüg. Arch. 235, 1934.
28. E. S. Nasset und H. B. Pierce, J. R. Murlin: Proove of a humoral control of intestin. secretion. Americ. Journ. Physiolog. 11/1, 1935.
29. A. Bickel: Der phylogenet. Aufbau des nerv. Mechanism. der menschl. Darmsaftsekretion mittels addierter Reflexe D. m. W. 1/345—350, 1935.

Lebenslauf.

Am 18. Mai 1902 wurde ich als Sohn des Kunstmalers und Mayors Theodor Bohnenberger und seiner Frau Johanna geb. Stierlin auf Gut Petersau bei Frankenthal geboren. Volksschul- und Gymnasial-Unterricht erhielt ich zunächst privat. 1919 trat ich in das humanistische Wilhelms-Gymnasium in München ein. Mit dem bestandenen Uebergangsexamen in die 7. Klasse brach ich ab und begleitete meinen älteren Bruder nach Chile. 1922 bis 1926 bewirtschaftete ich unser kleines Gut Buchberg b. Bad-Tölz.

1926 wurde ich von meinem Onkel, Dr. med. Eugen Weidner, Besitzer des nach ihm benannten Sanatoriums in Dresden-Loschwitz, adoptiert. 1928 legte ich mein Reifezeugnis vor der Eidgenössischen Maturitätskommission in Zürich ab. 1928/29 begann ich mein medizinisches Studium in München. 1931 legte ich in Freiburg i. Br. meine med. Vorprüfung, und 1934 mein Staatsexamen in München ab. Während des praktischen Jahres arbeitete ich in der Chirurgischen Universitäts- und Poliklinik unter Prof. Lebsche, in der 1. med. Abt. des Krankenhauses l. d. J. unter Prof. Stepp und in der Psychiatrischen- und Nervenklinik unter Geheimr. Bumke in München. 1935 erhielt ich meine Approbation. Von Okt. 1935 bis März 1936 habe ich im Institut für Physikalische-Therapie und Röntgenologie unter Prof. Boehm gearbeitet. Zur Zeit bin ich Volontärassistent am Lazarus-Krankenhaus in Berlin.